果樹種源保存及利用

徐信次　嚴新富
省農試所嘉義試驗分所

摘　　要

果樹種源的保存可以掌握更寬廣的遺傳資源，以期增加育種材料，對未來更具有挑戰及適應的潛力，所以世界各國正積極地進行種源收集及保存的工作。目前果樹種源保存的途徑可分就地保存、遷地保存和離體保存三類，尤其正積極地展開以組織培養技術在果樹種源保存上的利用之研究，希望能發展出節省空間及人力的種源保存及交換的方法。

嘉義農業試驗分所在熱帶及亞熱帶果樹種源保存上，具有優良的歷史和成就，現在正積極研究此類果樹種源的利用，以期能開發新興的園藝產業，本文站在園藝企業的立場，來看此類果樹種源，除了在習慣上的鮮食利用以外，就其在果樹育種、藥用、觀賞、果汁及其他果乾、蜜餞..等利用方面的潛力，做一番探討。

關鍵字：果樹，種源，保存，利用

前　　言

近年來由於科學文明的發展，使不少果樹的種源（germplasm）喪失殆盡；而在「掌握種源，就是掌握世界」的認知及前提下，世界各國正積極的進行種源收集及保存的工作，以期增加育種材料，對未來更具有挑戰及適應的潛力。

雖然植物種源的流失並不是從今天才開始的,但是由於近代工、農業的進步,特別是科技的發展，才使這個問題變得更爲尖銳、格外突顯。自從三十多億年前地球出現生物以來，到目前爲止大約有99%的物種已不存在，這現象主要是因生態環境改變所造成的結果。致使植物種源流失的原因，可歸納成三大方面[11]：

1.自然力的影響：諸如火山爆發、洪水氾濫、陸地的隆起和下降....等等。

2.生物的影響：據了解目前已知危害植物的生物約有8000種眞菌，1000種昆虫和2000種雜草，其中約有10%是多年來大量發生的。

3.人類活動力的影響：目前人類已成爲世界上最具破壞力的生物，嚴重威脅著世界植物區系的存在。

爲了挽救天然具有抗病虫基因及其他優良性狀的作物野生種源，目前世界各先進國正積極進行種源收集及建立種源庫的研究。

果樹種源的保存

目前果樹種源保存的途徑可分就地保存、遷地保存和離體保存三類[11]。

1.就地保存：就是透過保護植物原來所在的自然生態系統，以保護植物的種源，特別是對野生的稀有種及瀕危種，應注意保護它們生長及繁衍所在的生態環境。如國家公園及自然生態保育區的設立，均有助於果樹野生種源的保存，目前本省設立有陽明山、玉山、太魯閣及墾丁等國家公園，以及拉拉山、鴛鴦湖、苗栗三義火炎山、大武事業區台灣穗花杉及台灣蘇鐵等自然保留區，均有助於台灣野生果樹種源的保存。

2.遷地保存：把整個植物體遷出它的自然生育地，或原來生長的地方，保存在標本園、植物園或果樹原始材料圃等地，就果樹而言，栽培品種應該按地區分別保存在各個原始材料圃，也就是育種單位；而野生親緣種可以保存在植物園等單位，目前嘉義農業試驗分所兼顧這兩項工作。又由於果樹的植物體大、占地廣、栽培管理複雜、技術需求較高且品種間不一致，很不容易維持種源。爲了盡量節約土地及工作量，可以利用矮化砧木，實行多頭嫁接。

3.離體保存：利用種子、花粉、根或莖等植物體部位加以貯藏，以達到種源保存的目的，在這一方面的研究已有很大的進展，尤其是利用種子貯藏方面。就熱帶果樹的種子而言，依其對失水反應的不同，可分成二大類：第一類爲種子在失水大於本身含水量的12%時，其活力（viability）就顯著下降，這一類種子特稱爲異貯型（頑拗型）種子（recalcitrant seeds）[11][18][30]，包括有波羅蜜（*Artocarpus heterophyllus*）[11][18]、山竹（鳳果）（*Garcinia mangostana*）、柑橘屬（*Citrus spp.*）[11][18][30]、芒果（*Mangifera indica*）[18][30]、荔枝屬（*Litchi spp.*）[11]、紅毛丹（韶子）（*Nephelium lappaceum*）[18][30]、榴槤（*Durio zibethinus*）[18]、可可（*Theobroma cacao*）[18]、柿屬（*Diospyros spp.*）[11]、人心果屬（*Manilkara spp.*）[11]、星蘋果屬（*Chrysophyllum spp.*）[11]、咖啡屬（*Coffea spp.*）[11][18]、油棕屬（*Elaeis spp.*）[11]。第二類爲乾燥對種子本身活力並不造成影響，包括有楊桃（*Averrhoa carambola*）、番木瓜（*Carica papaya*）、番石榴（*Psidium guajava*）及西番蓮（百香果）（*Passiflora edulis*）等果樹種子屬之[30]。異貯型種子必須在濕潤的環境下，才可延續其貯存壽命[30]；而一般型種子，只要在乾燥，低溫的密閉環境中，可利用種子來做長期貯藏，達到種源保存的目的[11][30]。此外，組織培養技術也被利用在種源保存上。

組織培養在種源保存的利用

莖頂微體培養具有(1) 細胞全能性（totipotency），且常具高效增殖率；(2)培養所佔的空間較小；(3)維持容易，可避免病虫害感染；(4)抗凍性比已分化細胞強等優點，因此常用在種源保存上。

莖頂培養亦常用在無病毒苗的培育上，以確保種源的維持，如桃（*Prunus persica*）的黃葉型萎縮病毒，在以35℃的熱處理 2 星期後，可以獲得無毒化的莖頂培養苗[22]；甜橙（

Citrus sinensis）亦有用熱療及莖頂培養的方式,獲得無毒苗[19]；目前嘉義農業試驗分所正從事柑桔無毒苗培育的研究，希望能帶給本省柑桔生產的美麗前程，同時也希望利用無毒化苗進行種源保存的工作。

在以組織培養法保存植物種源時，需要注意到品種變異的問題，以及培養植體再生能力的問題[20]，故所採用的組織培養法，必須滿足上述條件，才能達到目的。例如以癒合組織（callus）方式保存，因其遺傳安定性及再生能力之保持尚無法有效控制，故到目前爲止尚難達到理想境界。而以生長點培養方法保存，因生長點具有很強的分化全能性，可藉此除去病原，具高的遺傳安定性，所佔空間甚小且容易無性大量繁殖，故此方法應是較理想的種源保存途徑[2]。

在果樹方面，林氏[6]曾利用香蕉不同的品種之生長點培植體，在含卡基腺嘌呤（benzyladenine, BA）5mg/l，腺嘌呤硫酸鹽（adenine sulfate）160mg/l及吲哚-3-乙酸（indole-3-acetic acid,IAA）2-5mg/l的MS鹽類配方的培養基中，以200呎－燭光（ft-cand.）的光強度給予16小時照光，溫度維持在25±2℃的環境下進行培養，所得到的結果顯示大多數香蕉品種，都可在培養基上形成不定芽，生長成小植株；又在咖啡種源保存上，亦可利用MS培養基，在26℃下，有效地保存莖頂培植體 2 年[21]；蘋果（*Mallus domestica*）亦可利用莖頂培植體在 1 ℃或 4 ℃環境下貯藏一年，取出後栽植，可成功的長出枝條[24]。

以組織培養法保存種源時，必須時常加以移植，而移植所花費的人力相當可觀；同時移植次數愈多(即繼代培養)，所發生變異的比率愈高。因此如何來減緩生長速度，降低移植次數，延長移植時間是非常重要的課題[2]。利用單純的莖頂培養法，只要培養基及培養環境稍加改變，亦可使每次繼代培養的間隔延長至一年以上，而達到種源保存的目的。例如以0.2M甘露糖醇（mannitol）之培養基，可延緩馬鈴薯（*Solanum tuberosum*）、甘藷（*Ipomoea batatas*）等作物莖頂培養之生長速度；又低溫亦可達到延長繼代培養的目的，如馬鈴薯以6-10℃，池地葡萄（*Vitis rupestris*）以9℃、草莓（*Fragaria x ananossa*）以4℃處理，均可達到抑制莖頂生長而不傷害莖頂組織之目的[21][25]。另外其他控制營養、通氣、滲透壓等方法，均是可行之道[2]。凡此種種，都只是短期性保存種源的方法；至於要達到長期保存種源的目的，則需要利用超低溫冷凍的技術[15][16][17][20][21]。

植物細胞在超低溫下貯存，將遇到(1)冰凍時在細胞內形成冰塊，破壞微細植物體構造而死亡；(2)在細胞外結冰以致過度脫水而死亡；(3)超低溫下未知原因（可能是因蛋白質酵素失效）之死亡等問題。因此，就有利用冷凍保護劑（cryoprotectants）等各式各樣物質，藉以避免細胞受凍損傷。Quatrano氏[26]報導在有二甲亞碸〔dimethyl sulphoxide, DMSO〕情況下，以比較緩慢的速率—每分鐘下降5-10℃，冷卻到-50℃之後，再將培植體直接投入液態氮快速冷凍；解凍時以迅速融化的方法，直接將冰凍體投入35℃的溫水中，如此植物細胞得以存活。其他護凍劑如聚乙二醇（polyethylene glycol, PEG）、糊精（dextrine）、血清蛋白（albumine）等，可以保護在超低溫貯藏的精液免除凍害，但對含有細胞壁的植物細胞，因藥

品較難滲透，而使效果打了折扣[2]。因此，在技術上找尋適合的冷凍保護劑，是超低溫保存種源的先決條件。雖然目前運用此法以保存植物種源的成功例子還很有限，但其運用範圍已擴大到以懸浮液培養細胞、癒合組織、體胚、分生組織及小植物（planlet）[11]等方面。Bajaj氏[16]曾提出一個超低溫貯藏下種源庫的構想，可做爲組織培養在種源保存利用上的最佳詮釋；此一理想構想乃藉由可再生的植物體部位，如花藥或花粉、組織或器官、生長點或莖頂等，由此等部分經培養成花粉胚體、癒合組織或莖頂；癒合組織需再經懸浮培養或體胚之形成後，和花粉胚體、莖頂等貯存在-196℃的超低溫環境下，需要時取出使它發育成植物體。此方法具有長久保存、省力、省空間、省錢的優點，同時可以維持不被病虫害感染之個體，得以自由運輸及交換種源。

熱帶及亞熱帶果樹種源的利用

習慣上對於果樹種源的看法，大多集中在食用方面，由其是鮮食上[13]，然而一種植物被人類利用的層面是多樣的，站在園藝的立場來看，只要是具有企業化發展的潛力，都是值的嘗試的。以下針對果樹在鮮食利用以外的其他用途，提出個人對嘉義農業試驗分所保存的熱帶及亞熱帶果樹種源的看法。

1.果樹種源在育種上的利用　：

果樹種源在育種上的利用，可分成直接利用及間接利用加以說明：

(1)就直接利用而言：從國外引進優良品種,直接在本省試作推廣成功的例子很多，在柑桔方面，有葡萄柚的Marsh、Ruby、Star　Ruby等優良品種，另有茂谷柑（Murcott）、糖橙（Sugar　orange）等鮮食用品種，又如Swingle　Hybrid、Troyer　Citrange、飛龍、Volka　Lemon等砧木用品種。在香蕉方面，有巴貝多矮蕉（Cavendish　B.F.）、格蘭矮蕉（Grand　Nain）、菲律賓矮蕉（Umalog）等品種，正推廣以取代目前普遍栽培的北蕉、仙人蕉等植株較高大的商業品種；　黑葉、玉荷苞、糯米糍、桂味等荔枝品種普遍被栽植著，另外如開英種鳳梨等等，在台灣引種成功的例子不勝枚舉。

(2)就間接利用而言：利用引種的種源當做育種材料，進行雜交育種,目前各試驗場所正積極地推展。在柑桔方面，利用麻豆文旦當母本，以Hamlin、Marrs　Early當父本，以期育出早熟性的優良柑桔品種；在荔枝方面，利用沙坑、黑葉、糯米糍、淮荔、桂味等當親本，進行人工雜交，以期育出豐產質優的荔枝品種；以開英種及新加坡種鳳梨爲親本，所育出的台農４號、６號鳳梨，廣受消費者喜歡；利用實生選拔，所獲得的嘉農選一、二、三、四號酪梨等等，均是種源利用上的例子。

2.具有藥用價質的種源：

中醫藥是中華民族的一大文化資產，然而在西方文明的衝擊下，中醫藥卻被貶飭爲不科學、落伍的行列；尤其在老成日愈凋謝的今天，眞擔心這個祖先留下的寶貴資產，就會斷送在我們這一代的手中。熱帶及亞熱帶果樹種源中，具有醫療效果的種類不少，茲參考

本草綱目及中藥大辭典所載，整理於附表一供參考。

又目前所謂的「健康食品」甚爲發達，倘若能將一些具有醫藥效果的材料，運用在健康飲料上，將是企業化的可行途徑之一，就如欖仁樹（*Terminalia catappa*）的葉片，常見於民間青草茶上，具有退火氣的功用，或許將來具有發展的潛力。

3.具有觀賞價值的種源：

隨著社會文明的進展，人類生活水準也日益提高，對於觀賞植物的需求日殷。雖然當初引進熱帶及亞熱帶果樹種源的目的在於食用方面，然而有些植物在台灣縱然可以正常生長，但是卻無法達到經濟生產水果的目標；與其以這些植物當果樹栽培，倒不如挑一些樹型優良、枝葉美觀的種類，拿來當觀賞植物栽培，運用在盆景、庭園樹、風緻樹、…等方面，進行商品化生產，或許發展的潛力較大，就如盆栽的金柑（*Fortunella spp.*）、四季桔（*X Citrofortunella mitis*）等柑橘類果樹，是本省春節期間最佳的室內擺飾寵 物之一；咖啡（*Coffea spp.*）在本省的生長及結實的情形均佳，但因加工技術及成本的因素，無法行經濟生產，然而咖啡優美的樹形，芬芳的花及持久賞心悅目的果實，正是其他觀賞植物所不及的；嘉寶果（*Myrciaria cauliflora*）優美的樹形，扁櫻桃（*Eugenia uniflora*）適於修剪及鮮紅嫩葉的特性，具有成爲庭園樹的本錢；野生果樹種源中植梧（*Elaeagnus oldhami*）、桃金孃（*Rhodomyrtus tomentosa*）、象牙樹（*Diospyros ferrea*）等，具有優美的枝葉或花果，都是具有發展爲觀賞植物的潛力，目前在盆景上已被廣泛利用；在經濟作物中，發展具有觀賞價值的品種或種類，亦是可行途徑之一，例如香蕉屬（*Musa spp.*）中，紅蕉（*M. coccinea*）、絨毛蕉（*M. velutina*）等種類，以及紅皮蕉類、千層蕉類等品種,可能具有發展成熱帶風貌的觀賞植物潛力。茲將在台灣生長良好且頗具觀賞價值的果樹種類，整理於附表二供參考。

4..具有製造果汁潛力的果樹種源：

熱帶及亞熱帶果樹常具有特殊的風味，是溫帶果樹所欠缺的，拿這些材料來製造果汁，均可增進果汁的風味及營養，就如西印度櫻桃（*Malpighia glabra*），不但具有特殊的香氣，而且維生素C的含量特高，是製造新鮮果汁的最佳材料；山刺番荔枝（*Annona montana*）、刺番荔枝（*A. muricata*）、瓣立樓林果（*Rollinia orthopetala*）、蛋樹（*Garcinia xanthochymus*）等果樹，具有特殊的風味，亦可在新鮮果汁上加以利用；桑屬（*Morus spp.*）、錫蘭醋栗（*Dovyalis hebecarpa*）、嘉寶果的果汁具有特殊顏色，或許是果汁工業所欠缺的食用色素。

又在民國78年9月上旬，國立臺灣大學食品科技研究所舉辦「果汁加工技術研討會」中，佳美食品工業股份有限公司曾表示：荔枝及香蕉是本省水果中，在國外市場較具發展潛力的果汁種類；番石榴及楊桃是本省水果中，在國內市場消費量最大的果汁種類。由此可見熱帶及亞熱帶果樹，在果汁加工業上具有不容忽視的潛力，正待進一步地研究探討，發展適合加工的種類及品種。茲將在台灣結實良好，且具有加工優良特性的果樹種源，整

理於附表三供參考。

5.具有其他用途的果樹種源：

在蜜餞及乾果製造上，楊梅（*Myrica rubra*）、無花果（*Ficus carica*）、油柑（*Phyllanthus emblica*）、金柑類、橄欖（*Canarium album*）、棗椰子(*Phoenix dactylifera*)…等果樹，是頗具發展潛力的；香蕉（香蕉乾）可應用在糖果的製造上；在水果罐頭中，波蘿蜜、紅毛丹、蛇皮果（*Salacca edulis*）等熱帶果樹,在本省超級市 場上均可買到從南洋地區進口的罐頭。又台灣山枇杷（*Eriobotrya deflexa*）及柑橘類的花，具有特殊的濃郁香氣，或許在香精及香料工業上具有相當價值；酪梨（*Persea americana*）、油橄欖（*Olea europaea*）、油棕（*Elaeis guineensis*）等果實所含的油分，是化粧品及食品工業所不可或缺的原料。另外，在號稱「最懂得吃的藝術」的中華民族，不會享受麵包樹（*Artocarpus altilis*）、酪梨、羅望子（*Tamarindus indica*）及烹調蕉（*Musa paradisiaca*）的風味，將是一大遺憾。

6..野生果樹資源的利用：

「中國原產的美味獼猴桃（*Actinidia deliciosa*），要在紐西蘭才能發揚光大，成爲一世界性商品」，這是身爲園藝界一份子的羞辱，令人汗顏。中國的野生果樹資源相當豐富(1)(4)(7)(8)(9)(10)(11)、不少具有特殊風味的，如胡頹子屬（*Elaeagnus spp.*）植物的果實，正有待我們去研究開發，創造另一種新興園藝事業，目前本省市面上可以買到的沙棘（*Hippophae spp.*）果汁，就是這一類植物的果實製造而成的。又野生果樹種源除了可直接供食用外，如懸鉤子屬（*Rubus spp.*）植物，亦是育種上抗病虫性及調節環境適應性的最佳育種材料，如台灣蘋果（*Malus formosana*）的低溫需求量較低的特性（在平地不必經低溫貯藏即可播種育苗）；當然野生果樹種源最常運用在砧木上，如烏柑刺（酒餅勒 *Atalantia buxifolia*）可當柑桔類的矮化砧木，台東柿（*Diospyros oldhami*）在本省普遍運用在柿子（*D. kaki*）的栽培上。台灣面積雖小，但地理環境特殊，地處亞熱帶且有3900公尺的高山，植物資源相當豐富，其中不乏野生果樹種源，正待我們積極去研究，茲將嘉義農業試驗分所已收集，或許可供利用的野生果樹種，整理於附表五供參考。

結　語

本省地處亞熱帶，適於發展亞熱帶及熱帶果樹，而嘉義農業試驗分所對於熱帶及亞熱帶果樹種源的保存及收集歷史悠久。種源庫所保存的材料，除了具有提供學生實習及農業界的參觀等教育功能外，並贈送各研究機構所需的材料，如供給台灣大學及香蕉研究所的香蕉種苗等，在本省農業研究上向來佔有重要的地位。另外在本省許多重要果樹的發展，無非是經由引種的途徑，才得以成功的，如香蕉、鳳梨、芒果..等，將來種源庫更肩負起發展本省新興果樹的任務，如何來加强果樹的引種馴化及品種改良，將是未來種源庫的重點工作之一。

表一　嘉義農業試驗分所具有藥用植物的果樹種源名錄*

Dicotyledonae　雙子葉植物

Myricaceae　楊梅科

Myrica rubra Sieb. et Zucc.　楊梅

Juglandaceae　胡桃科

Carya illinoinensis (Wangenh.) C. Koch.　長山核桃、美洲胡桃

Moraceae　桑科

Artocarpus altilis (Parkins) Fosb.　麵包樹

A. heterophyllus Lam.　波羅蜜

A. rigidus Blume　猴面果

Ficus carica L.　無花果

Morus alba L.　果桑、白桑

Proteaceae　山龍眼科

Macadamia interifolia Maiden *et* Betche　澳洲胡桃光殼種

M. tetraphylla L. A. S. Johnson　澳洲胡桃粗殼種

Cactaceae　仙人掌科

Opuntia ficus-indica (L.) Miller　仙人掌

Annonaceae　番荔枝科

Annona cherimola Mill.　冷子番荔枝、秘魯番荔枝

A. muricata L.　刺番荔枝

A. reticulata L.　牛心梨、牛心番荔枝

A. spuamosa L.　番荔枝、釋加果

Uvaria rufa Blume　紅乳果、魚藤果

Dilleniaceae　第倫桃科

Dillenia indica L.　第倫桃

Guttiferae　藤黃科

Garcinia hombroniana Pierre.　山鳳果

G. mangostana L.　鳳果

G. xanthochymus Hook. f.　蛋樹

Mammea americana L.　馬米杏

Rosaceae　薔薇科

Chrysobalanus icao L.　一口可梅

Eriobotrya japonica Lindl.　枇杷

Prunus persica (L.) Stokes　桃

Leguminosae　豆科

Inocarpus edulis Forst.　太平洋栗

Tamarindus indica L.　羅望子

Oxalidaceae　酢漿草科

Averrhoa bilimbi L.　木胡瓜、多葉酸楊桃

A. carambola L.　楊桃、五斂子

Euphorbiaceae　大戟科

Aleurites moluccana Willd.　石栗

Phyllanthus acidus Skeels　西印度醋栗

P. emblica L.　油柑、余甘子、庵羅果

Rutaceae　芸香科

Citrus aurantiifolia (Christm.) Swing.　萊姆、酸檸檬

C. aurantium L.　酸橙

C. limon (L.) Burm. f.　檸檬

C. limonia Osbeck.　廣東檸檬、檬檬、宜檬子

C. maxima (Burm.) Merrill.　柚

C. medica L.　枸櫞

C. x *paradisi* Macfadyen　葡萄柚

C. reticulata Blanco　寬皮柑、紅皮柑

C. sinensis (L.) Osbeck　甜橙

C. sunki Htort. *ex* Tanaka　酸桔

Clausena lansium (Lour.) Skeels　黃皮

Fortunella hindsii (Champ.) Swing.　豆金柑

F. japonica (Thunb.) Swing.　圓實金柑

F. margarita (Lour.) Swing.　長實金柑

Poncirus trifoliata (L.) Rafinesque　枳殼、枳

Burseraceae　橄欖科

Canarium album Raeusch　橄欖、青果

C. commune L.　爪哇橄欖

Meliaceae　楝科

Lansium domesticum Jank.　蘭撒果

Sandoricum koetjape (Burm. f.) Merr.　山陀兒

Malpighiaceae　黃花褥科

Malpighia glabra L.　西印度櫻桃

Rhamnaceae 鼠李科

Hovenia dulcis Thunb. 枳椇

Zizyphus mauritiana Lam. 印度棗、毛葉棗

Zizyphus jujuba Mill. 紅棗、普通棗

Anacardiaceae 漆樹科

Anacardium occidentale L. 腰果

Bouea macrophylla Griff. 庚大利

Mangifera indica L. 芒果、檬果

Sapindaceae 無患子科

Dimocarpus longana Lour. 龍眼

Litchi chinensis Sonn. 荔枝

Nephelium lappaceum L. 紅毛丹、韶子

Vitaceae 葡萄科

Vitis vinitera L. 葡萄

Malvaceae 錦葵科

Hibiscus sabdariffa L. 洛神葵、玫瑰茄

Bombaceae 木棉科

Durio zibetinus Murr. 榴槤

Sterculiaceae 梧桐科

Sterculia foetiada L. 裂葉蘋果

S. nobilis R. Brown 蘋婆、鳳眼果

Theobroma cocao L. 可可

Flacourtiaceae 大風子科

Flacourtia inermis Roxb. 羅比梅

F. jangomas Raeusch. 羅旦梅

F. rukam Zoll. *et* Mor. 羅庚梅

Passifloraceae 西番蓮科

Passiflora edulis Sims. 紫色西番蓮、百香果

P. edulis Sims. f. *flavicarpa* Degener 黃色西番蓮

P. quadrangularis L. 大西番蓮、大西番果

Caricaceae 番木瓜科、萬壽果科

Carica papaya L. 番木瓜、萬壽果

Myrtaceae 桃金孃科

Eugenia aquea Burm. f. 水蓮霧、水蒲桃

E. uniflora 柒L.　扁櫻桃

Psidium guajava L.　番石榴

Syzgium cumini Skeels　堇寶蓮、海南蒲桃

S. jambos (L.) Alston　蒲桃

S. malaccense Merr. *et* Perry　馬來蓮霧、大果蓮霧

S. samarangense (Blume) Merrill *et* L. M. Perry　蓮霧、洋蒲桃

Punicaceae 安石榴科

Punica granatum L.　安石榴

Sapotaceae　山欖科、人心果科、赤鐵科

Manilkara zapota (L.) Van Royen　人心果

Ebenaceae　柿樹科

Diospyros kaki Thunb.　柿

Rubiaceae　茜草科

Coffea arabica L.　阿拉伯咖啡

Monocotyledoneae　單子葉植物

Palmae　棕櫚科

Areca catechu L.　檳榔

Cocos nucifera L.　可可椰子

Musaceae　芭蕉科

Musa spp.

---

* 依 Melchiar 及 Werdermann 在1954年修正的恩格勒系統(Engler's system)之順序排列.

表 二、嘉義農業試驗分所具有觀賞價質的果樹種源名錄*

Dicotyledoneace 雙子葉植物綱

Polygonaceae 蓼科

Coccoloba unifera (L.) L. 海葡萄

Cactaceae 仙人掌科

Opuntia ficus-indica (L.) Miller 仙人掌

Annonaceae 番荔枝科

Uvaria rufa Blume 紅乳果

Dilleniaceae 第倫桃科、五椏果科

Dillenia indica L. 第倫桃、五椏果

Guttiferae 藤黃科

Garcinia dulcis Kurz. 爪哇鳳果

G. xanthochymus Hook. f. 蛋樹

Rosaceae 薔薇科

Chrysobalanus icaco L. 一口可梅

Prunus persica (L.) Stokes 桃

Leguminosae 豆科

Inocarpus edulis Forst. 太平洋栗

Tamarindus indica L. 羅望子、酸豆

Rutaceae 芸香科

X Citrofortunella mitis (Blanco) J. Ingram *et* H. E. Moore 四季桔

Citrus medica L. 枸橼、香橼

C. medica L. var. *sarcodactylis* (Nort.) Swing. 佛手柑

Fortunella hindsii (Champ.) Swing. 圓實金柑、圓金柑

F. japonica (Thunb.) Swing. 圓實金柑、圓金柑

F. margarita (Lour.) Swing. 長實金柑、金桔、金棗、公孫桔

Malpighiaceae 黃褥花科

Malpighia glabra L. 西印度櫻桃

Rhamnaceae 鼠李科

Hovenia dulcis Thunb. 枳椇、拐棗

Anacardiaceae 漆樹科

Anacardium occidentale L. 腰果、介壽果、檟如樹

Bouea macrophylla Griff. 奨大利、庚大利芒果

Spondias cytherea Sonn. 太平洋溫桲、加椰芒、金酸棗

Elaeocarpaceae 膽八樹科、杜英科

Elaeocarpus serratus L. 錫蘭橄欖

Tiliaceae 田麻科

Muntingia calabura L. 印度櫻桃、文丁果、南美假櫻桃

Bombaceae 木棉科

Adansonia digitata L. 猴猻麵、猴麵包

Pachira aquatica Aubl. 馬拉巴栗

Sterculiaceae 梧桐科

Sterculia foetiada L. 裂葉蘋果、掌葉蘋果

Flacourtiaceae 大風子科

Flacourtia inermis Roxb. 羅比梅

F. jangomas Raeusch. 羅旦梅

F. rukam Zoll. *et* Mor. 羅庚梅

Passifloraceae 西番蓮科

Passiflora quadrangularis L. 大西番蓮

Myrtaceae 桃金孃科

Eugenia uniflora L. 扁櫻桃、番櫻桃、紅果子

Feijoa sellowiana O. Berg. 鳳梨番石榴、黃約果

Myrciaria cauliflora Berg. 嘉寶果

Punicaceae 安石榴科、石榴科

Punica granatum L. 安石榴

Leythidaceae 玉蕊科

Lecythis minor Jacq. 小猴胡桃

Apocynaceae 夾竹桃科

Carissa grandiflora (E. H. Mey.) A. DC. 卡梨撒、大花假虎刺

Rubiaceae 茜草科

Coffea arabica L. 阿拉伯咖啡、小粒種咖啡

C. canephora Pierre *ex* Froehn 大葉咖啡、中粒種咖啡

C. liberica Hiern 利比里亞咖啡、大粒種咖啡

Monocotyledoneae 單子葉植物綱

Bromeliaceae 鳳梨科

Ananas comosus (L.) Merr. 鳳梨

Palmae 棕櫚科

Areca catechu L.　檳榔

Cocos nucifera L.　可可椰子、椰子

Araceae　天南星科

Monstera deliciosa Liebm.　蓬萊蕉

Musaceae　芭蕉科

Musa. coccinea Andr.　紅蕉

M. velutina H. Wendl. *et* Drude　絨毛蕉

＊同表一

表三、 嘉義農業試驗分所值得製造果汁的果樹種源名錄*

Dicotyedoneae 雙子葉植物綱

Moraceae 桑科

Morus alba L. 桑樹

Annonaceae 番荔枝科

Annona motana Macf. 山刺番荔枝

A. muricata L. 刺番荔枝

Rollinia orthopetala A. DC. 瓣立樓林果

Guttiferae 藤黃科

Garcinia xanthochymus Hook. f. 蛋樹

Oxalidaceae 酢漿草科

Averrhoa bilimbi L. 木胡瓜

A. carambola L. 楊桃

Rutaceae 芸香科

Casimiroa edulis Llave *et* Lex 白柿

Citrus aurantiifolia (Christm.) Swing. 萊姆

C. limon (L.) Burm. f. 檸檬

C. x paradisi Macfadyen 葡萄柚

C. sinensis (L.) Osbeek 甜橙

Burseraceae 橄欖科

Canarium album Raeusch 橄欖

Malpighiaceae 黃花褥科

Malpighia glabra L. 西印度櫻桃

Anacardiaceae 漆樹科

Anacardium occidentale L. 腰果（註：果托可製果汁及酒）

Vitaceae 葡萄科

Vitis vinifera L. 葡萄

Malvaceae 錦葵科

Hibiscus sabdariffa L. 洛神葵

Flacourtiaceae 大風子科

Dovyalis hebecarpa Warb. 錫蘭醋栗、錫蘭鵝莓

Passifloraceae 西番蓮科

Passiflora edulis Sims. 紫色西番蓮

P. edulis Sims. f. *flavicarpa* Degener 黃色西番蓮

Myrtaceae　桃金孃科

Eugenia uniflora L.　扁櫻桃

Myrciarai cauliflora Berg.　嘉寶果

Psidium guajava L.　番石榴

P. littorale Raddi.　草莓番石榴

Syzygium cumini Skeels　堇寶蓮（註：色澤佳）

S. jambos (L.) Alston　蒲桃（註：香味佳）

Monocotyledoneae　單子葉植物綱

Bromeliaceae　鳳梨科

Ananas comosus (L.) Merr.　鳳梨

Musaceae　芭蕉科

Musa nana Lour 香蕉、中國矮腳蕉、粉蕉、牙蕉

〈*M. cavendisii* Lamb.〉

M. x sapientum L.　大蕉、高腳蕉、甘蕉

*同表一

表四、　嘉義農業試驗分所具有其他用途的果樹種源名錄*

Dicotyledoneae　雙子葉植物綱

Myricaceae　楊梅科

Myrica rubra Sieb. *et* Zucc.　楊梅(蜜餞)

Moraceae　桑科

Artocarpus altilis (Parkins) Fosb.　麵包樹 (果實烤食、種子炒食)

A. heterophyllus Lam.　波羅蜜 (製罐)

Ficus carica L.　無花果(蜜餞)

Lauraceae　樟科

Persea americana Mill.　酪梨(油用、蔬用、打汁作飲料用)

Leguminosae　豆科

Tamarindus indica L.　羅望子 (未熟莢蔬用、種子製飲料)

Euphorbiaceae　大戟科

Phyllanthus emblica L.　油柑(蜜餞)

Rutaceae　芸香科

Fortunella margarita (Lour.) Swing.　長實金柑(蜜餞)

Burseraceae　橄欖科

Canarium album Raeusch　橄欖(蜜餞)

Sapindaceae　無患子科

Dimocarpus longana Lour.　龍眼(果乾)

Litchi chinensis Sonn.　荔枝(果乾、製罐)

Nephelium lappaceum L.　紅毛丹(製罐)

Caricaceae　番木瓜科

Carica papaya L.　番木瓜(未熟果蔬用)

Monocotyledoneae　單子葉植物綱

Bromeliaceae　鳳梨科

Ananas comosus Merr.　鳳梨(製罐)

Palmae　棕櫚科

Elaeis guineensis Jacf.　油椰子(榨取棕櫚油)

Phoenix dactylifera L.　棗椰子(果乾)

Salacca edulis Reinw　蛇皮果(製罐)

*同表一

表五、　嘉義農業試驗分所目前保存的野生果樹種源名錄*

Dicotyledoneae　雙子葉植物綱

Myricaecae　楊梅科

Myrica rubra Sieb. *et* Zucc. var. *acuminata* Nakai　銳葉楊梅

Juglandaceae　胡桃科

Juglans cathayensis Dode　野核桃、台灣胡桃

Moraceae　桑科

Ficus aurantiana Griff. var. *parvifolia* Corner　大果榕

F. pumila L.　薜荔

F. pumila L. var. *awkeotsang* (Makino) Corner　愛玉子

Morus australis Poir.　小葉桑、雞桑

Lauraceae　樟科

Persea japonica Sieb. *ex* Sieb. *et* Zucc.　大葉楠

P. thunbergii (Sieb. *et* Zucc.) Kostormans　豬腳楠、紅楠

P. zuihoensis (Hay.) Li.　香楠

Lardizabalaceae　木通科

Akebia longeracemosa Matsum.　台灣木通

Stanutonia hexaphylla (Thunb.) Dence.　石月、六葉野木瓜

Actinidaceae　獼猴桃科

Actindia arisanensis Hay.　阿里山獼猴桃

A. callosa Lindl. var. *formosana* Finet *et* Gagnep.　台灣獼猴桃

A. chinensis Planch. var. *setosa* Li.　台灣羊桃

Saurauia oldhamii Hemsl.　水冬瓜

Guttiferae　藤黃科

Garcinia subelliptica Merr.　福木

Rosaceae　薔薇科

Eriobotrya deflexa (Hemsl.) Nakai　山枇杷、赤葉枇杷

E. deflexa (Hemsl.) Nakai f. *buisanesis* (Hay.) Nakai　武威山枇杷

Fragarai hayatai Makino　台灣草莓

Malus formosana (Kawakami *et* Koidz.) Kaw. *et* Koidz.　台灣蘋果、台灣林檎

Prunus phaeosticta (Hance) Maxim.　黑星櫻

Rosa taiwanensis Nakai　小金櫻

Rubus alnifoliolatus Lev.　榿葉懸鉤子

R. lambertianus Ser. *ex* DC.　高梁泡

R. mesogaeus Focke 裏白懸鉤子

R. parvifolius L. 紅梅消、茅莓

R. pectinellus Maxim. var. trilobus Koidz. 刺萼寒莓

R. pinfaensis Lev. *et* Van. 鬼懸鉤子

R. piptopetalus Hay. *ex* Koidz. 虎婆刺

R. pirifolius Sm. 梨葉懸鉤子

R. swinhoei Hance 斯氏懸鉤子

R. taiwanicola Koidz. *et* Ohwi 台灣莓

Euphorbiaceae 大戟科

Antidesma japonicum Sieb. *et* Zucc. var. *densiflorum* Hurus 密花五月茶

Rutaceae 芸香科

Atalantia buxifolia (Poir.) Oliv. 烏柑刺、酒餅勒

Citrus depressa Hayata 台灣香檬

Clausena excavata Burm. f. 過山香

Murraya paniculata (L.) Jack. 月橘

Anacardiaceae 漆樹科

Semecarpus cuneiformis Blanco 鈍葉番漆

S. gigantifolia Vidal. 番漆、台東漆

Sapindaceae 無患子科

Pometia pinnata Forst. 番龍眼、台東龍眼

Vitaceae 葡萄科

Vitis flexuosa Thunb. 葛藟、光葉葡萄

V. kelungensis Momiyama 基隆葡萄

V. thunbergii Sieb. *et* Zucc. var. *taiwaniana* Lu. 小葉葡萄

Elaeocarpaceae 膽八樹科

Elaeocarpus japonicus Sieb. *et* Zucc. 薯豆

E. sylvestris (Lour.) Poir. 杜英

Sterculiaceae 梧桐科

Sterculia ceramica R. Brown 呂宋蘋婆、蘭嶼蘋婆

Elaeagnaceae 胡頹子科

Elaeagnus formosana Nakai 台灣胡頹子

E. glabra Thunb. 藤胡頹子

E. macrophylla Thunb. 大葉胡頹子

E. oldhomii Maxim. • 植梧

E. philippinensis Merr. 菲律賓胡頹子

E. thunbergii Serv. 鄧氏胡頹子

Flacoutiaceae 大風子科

Flacourtia rukam Zoll. *et* Mor. 羅庚梅（註：產於蘭嶼山區）

Passifloraceae 西番蓮科

Passiflora foetida L. var. *hispida* (DC. *ex* Triana *et* Planch.) Killip 毛西番蓮（馴化種）

P. suberosa L. 三角葉西番蓮（馴化種）

Myrtaceae 桃金孃科

Rhodomyrtus tomentosa (Ait.) Hassk. 桃金孃

Syzygium buxifolium Hook. *et* Arn. 小葉赤蘭

Lecythidaceae 玉蕊科

Barringtonia racemosa (L.) Roxb. 拜倫桃、水茄苳、穗花棋盤腳

Combretaceae 使君子科

Terminalia catappa L. 欖仁樹

Ericaceae 杜鵑花科

Vaccinium caudatifolium Hay. 珍珠花

V. emarginatum Hay. 凹葉越橘

Ebenaceae 柿樹科

Diospyros discolor Willd. var. *utilis* (Hemsl.) Liu et Liao 毛柿

D. eriantha Champ. *ex* Benth. 烏材柿、軟毛柿

D. ferrea (Willd.) Bakh. var. *buxifolia* (Rottb.) Bakh. 象牙樹

D. japonica Sieb. *et* Zucc. 霧台柿

D. kotoensis Yamazaki 蘭嶼柿

D. morrisiana Hance 山紅柿

D. oldhamii Maxim. 紅柿、台東柿

Donocotyledoneae 單子葉植物綱

Palmae 棕櫚科

Phoenix hanceana Naudin var. *formosana* Beccari 台灣海棗

Musaceae 芭蕉科

Musa formosana (Warb.) Hayata 台灣芭蕉

*同表一

參考文獻

1. 中國農業科學院. 1987. 中國果樹栽培學. 農業出版社. 北京. 頁：42-68.
2. 王博仁. 1981 .組織培養與種的保存. 張唯勤編. 植物組織和細胞培養. 中央研究植物研究所專刊第 4 號. 台北. 頁：68-92.
3. 江蘇新醫學院. 1988. 中藥大辭典. 上海科學技術出版社.
4. 吳耕民. 1984. 中國溫帶果樹分類學. 農業出版社. 北京. 頁：20-29.
5. 李時珍. 1593. 本草綱目. 國立中國醫藥研究所出版. 台北.
6. 林端方. 1981. 組織培養於香蕉品種保存之應用. 張唯勤編. 植物組織和細胞培養. 中央研究院植物研究所專刊第 4 號. 台北. 頁：94.（摘要）.
7. 河北農業大學. 1987. 果樹栽培學總論. 農業出版社. 北京. 頁：8-39.
8. 俞德浚・1984. 落葉果樹分類學. 上海科學技術出板社. 頁：294-318.
9. 胡昌熾. 1964. 園藝植物分類學. 台灣中華書局. 台北. 頁：401-534.
10. 康有德. 1989-1990. 世界果樹名錄(I)-(VI). 科學農業 37(5.6)-38(3.4).
11. 張宇和. 1982. 果樹引種馴化. 上海科學技術出版社. 255頁.
12. 蔡新聲. 1988. 植物組織培養在農業上之應用. 許麗卿、曾義雄、陳慶三編. 生物技術專題演講論文集(三). 國科會生命科學研究推動中心專刊第16集. 台北. 頁：99-114.
13. 顏昌瑞、李良、朱慶國. 1984. 嘉義農業試驗分所熱帶及亞熱帶果樹種源保存及利用. 中國園藝 30(2)：77-95
14. 中村三八夫. 1978. 世界果樹圖說. 農業圖書株式會社. 528頁.
15. Bajaj, Y. P. S. 1976. Gene preservation through freeze-storage of plant cell, tissue and organ culture. Acta Horti. 63：75-84.
16. Bajaj, Y. P. S. 1979. Technology and prospects of cryopresservation of germplasm. Euphytica 28：267-285.
17. Bajai, Y. P. S. 1979. Establishment of germplasm banks through freeze storage of plant tissue culture and their implications in agriculture. *In*: Sharp, W. M. (ed.). Plant Cell and Tissue Culture：Principles and Applications. Ohio University Press. Columbus. pp. 745-774.
18. Chin, H. F. & E. H. Roberts (eds) 1980. Recalcitrant Crop Seeds. Tropical Press SDN. BHD. Malaysia. 152 pp.
19. Grant, T. J., J. W. Jones & G. G. Norman. 1959. Present status of heat treatment of citrus viruses. Proc. Florida State Hort. Soc. 72：45-48.
20. Henshaw, G. G. 1981. Tissue culture and conservation of genetic resources. *In*: Rao. A. N. (ed.) Proceeding of the International Sympocium. pp. 303-304. (Abstract).
21. Kartha, K. K., L. A. Mrogiski, K. Pahl & N. L. Leung. 1981. Germplasm

preservation of coffee (*Coffea arabica* L.) by *in vitro* culture of shoot apical meristems. Plant Sci. Lett. 22 : 301-307.

22. Kunkel, L. O. 1936. Heat treatment for the cure of yellows and other virus diseases of peach. Phytopath 26 : 809-830.
23. Li, H. L. *et al* (eds.) 1978. Flora of Taiwan. Vol. VI. Epoch Publish Co. R. O. C. Taipei. 665pp.
24. Lundergan, C. & J. Janick. 1979. Low temperature storage of *in vitro* apple shoots. Hort Science 14 : 514.
25. Mullien, R. H. & D. E. Schlegel. 1976. Cold storage maintenance of strawberry meristem plantlets. Hort Science 11 : 100-101.
26. Nag, K. K. & H. E. Street. 1975. Freeze-preservation of cultured plant cells. I. The pretreatment phase. Physiol. Plant. 34 : 254-260.
27. Nag, K. K. & H. E. Street. 1975. Freeze-preservation of cultured plant cells. II. The freezing and thawing phases. Physiol. Plant. 34 : 261-265.
28. Quatrano, R. S. 1968. Freeze-preservation of cultured flax cells utilizing DMSO. Plant Physiol. 43 : 2057-2061.
29. Styer, D. J. & C. K. Chin. 1983. Meristem and shoot-tip culture for propagation, pathogen elimination, and germplasm preservation. *In* : Janick, J. (ed). Horticultural Reviews. Vol. 5. AVI. Publishing Compony, INC. pp. 221-277.
30. Teng, Y. T. & Y. L. Hor. 1976. Storage of tropical fruit Seeds. *In* : Chin, H. F., I. C. Enoch & R. M. R. Harun (eds) 1977. Seed Technology in the Tropics. University Pertanian Malaysia Serdang. Selangor Malaysia. pp. 135-146.
31. Withers, L. A. 1980. Tissue culture storage for genetic conservation. IBPGR Technical Report. Rome.

討　　論

中興大學倪正柱教授問：

今天我若是生意人我就不會講這個話，但今天我站在做學術研究的立場，我知道講這些話還是會有些人不高興，引種的時間已經過了一個世代，三、四十年前已有大規模引種，在我手邊台灣的落葉果樹資料起碼有一兩百種，三十年後的今天幾乎全部丟掉，最近幾年來又大規模引種，也許三十年後是不是又要檢討。這是中興大學園藝系或整個台灣都可能發生的事；對整個台灣來講，台灣原種的梨是非常有名的—*Pyrus koehnei*，這個種在世界上是鼎鼎有名的，因為它和櫻花鉤吻鮭有相同的地位，但是在中國園藝雜誌，台灣木本植物圖鑑的書上面全部張冠李戴，全部不對。而事實上這個種台灣已經很少甚至已經絕種，國際間認為最重要的，我們可能丟掉了，但是我們跑到世界上去搜集一些各式各樣不一定需要的東西，這又是個反省檢討。建議農委會三十年做一個階段好好檢討，過去三十年內那些機關做了那些引種，我們要看看為什麼這些東西不見了。

嘉義分所顏昌瑞博士（補充說明）：

確實，引進品種如果疏於注意，很快就會流失，我們也可以看到很多例子，但在另一方面，引種做的好，成效也是極為可觀，以芒果為例，民國四十年芒果的栽培面積是怎樣，大家是有目共睹，當時芒果的量很少，引進了愛文、海頓、凱特，以後我們現在的栽培面積達到了一萬八千多公頃，經過三十餘年的時間，所以我想引種並不是那麼簡單，一下子就能做的出來，而且也不是那麼快就有成績的，像現在嘉義分所保存到一百多個種，我們認為有些是有潛力，但是也是慢慢在做，不可能一下拿出來的，尤其是現在，我們們都不敢隨便亂推廣東西的時候，一下子都把它拿出來是不是比較危險。

The Conservation and Utilization of Germplasm of Fruits

H.T.Hsu and H.F.Yen
Chia-yi Agricultural Experiment Station
Taiwain Agricultural Research Institude

ABSTRACT

Due to the conservation of germplasm of fruits may preserve more genetic resources and increase the breeding materials, many countries of the world pay much attention to collecting and preserving germplasm of fruits. There are three methods for conservation of germplasm of fruits — *in situ*, *ex situ* and *in vitro*. Scientists are trying to use tissue culture technique to preserve the germplasm of fruits, for the purpose of developing economical methods of conservation and exchanging of germplasm at the present time.

Chia-yi Agricultural Experiment Station, Taiwain Agricultural Research Institute has a good history and achievements in conservation of germplasm of subtropical and tropical fruits, and now this station makes a great effort to research the utilization of germplasm of these fruits, in order to develope new horticultural industries. In view of horticultural industry, this report introduces the potential value of germplasm of fruits for fruit breeding, local medicines, ornaments, juice, dried fruits and preserves except table use.

Key words : Fruit tree, germplasm, conservation, utilization